

PAT-NO: JP361287025A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61287025 A  
TITLE: MAGNETO-RESISTANCE EFFECT TYPE REPRODUCING HEAD  
PUBN-DATE: December 17, 1986

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GOTO, NORIO	
MIURA, YOSHITSUGU	
ARAI, NOBUO	
TANAKA, KATSUYUKI	

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTDN/A	

APPL-NO: JP60128146  
APPL-DATE: June 14, 1985

INT-CL (IPC): G11B005/39

## ABSTRACT:

PURPOSE: To suppress the generation of Barkhausen noise and to improve reproduction sensitivity by providing a feedback magnetic path to the flux guide of rear part of a head.

CONSTITUTION: The flux guides 16, 17 of the front part and the flux guides 4, 5 of the rear part are formed by applying vacuum thin film to a high permeability film, the flux guides of the rear part are subject to patterning in square or ring form, one side is overlapped partly with magneto-resistance effect elements 2, 3 so as to strengthen the magnetic coupling between the rear part flux guides 4, 5 and the magneto-resistance effect elements. The rear part flux guide 4 facilitates the broadwise magnetization of the magneto-resistance effect element 2 to form feedback magnetic paths 12, 13 while the flux guides are formed in square or ring form. Thus, the diamagnetic field is reduced remarkably, the generation of the magnetic domain, i.e., magnetic wall is suppressed to prevent generation of Barkhausen noise.

COPYRIGHT: (C) 1986, JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-287025

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和61年(1986)12月17日

G 11 B 5/39

7426-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑪ 発明の名称 磁気抵抗効果型再生ヘッド

⑭ 特 願 昭60-128146

⑮ 出 願 昭60(1985)6月14日

⑯ 発 明 者 後 藤 典 雄 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑰ 発 明 者 三 浦 義 従 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑱ 発 明 者 新 井 信 夫 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

㉑ 発 明 者 田 中 克 之 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明 細 書

## 3 発明の詳細な説明

1 発明の名称 磁気抵抗効果型再生ヘッド

〔発明の利用分野〕

2 特許請求の範囲

本発明は、再生感度の向上とバルクハウゼンノイズの発生を防止したフラックスガイド型の磁気抵抗効果型再生ヘッドに関する。

(1) 磁気抵抗効果素子の磁気記録媒体当接面と反対側に磁性体のフラックスガイドを具備してなる磁気抵抗効果型再生ヘッドにおいて、前記フラックスガイドに磁性体の還流磁路をトラック幅方向に設けたことを特徴とする磁気抵抗効果型再生ヘッド。

〔発明の背景〕

(2) 特許請求の範囲(1)記載の磁気抵抗効果型再生ヘッドにおいて、前記フラックスガイドの形状を口の字状あるいは環状とすることにより還流磁路を形成したことを特徴とする磁気抵抗効果型再生ヘッド。

従来、磁気抵抗効果型再生ヘッドの問題点となっていたバルクハウゼンノイズの抑圧方法としては、特開昭58-220241号公報に記載のように、磁気抵抗効果素子と同一以上の面積を有する軟磁性薄膜を磁気抵抗効果素子と平行に絶縁層を介して薄膜堆積法により形成し、この軟磁性薄膜と磁気抵抗効果素子とで還流磁路を形成して磁気抵抗効果素子の磁区分割を抑圧し、磁壁の不可避なる非可逆的な移動により生じるバルクハウゼンノイズの発生を防止する方法が知られている。

(3) 特許請求の範囲(1)記載の磁気抵抗効果型再生ヘッドにおいて、前記フラックスガイド上に非磁性膜を介して磁性膜を形成し、前記フラックスガイドのトラック幅方向の再端部で磁氣的に結合させて還流磁路を形成したことを特徴とする磁気抵抗効果型再生ヘッド。

また、特開昭59-56210号公報に記載のように、磁気抵抗素子部を含む強磁性薄膜からなる磁気抵抗型磁気ヘッドにおいて、その強磁性薄

膜に、前記磁気抵抗素子部と、その電気抵抗が並列接続となるようなストライプ部を形成し、磁気抵抗素子部とストライプ部とにより電流磁路を形成して前記特開昭58-220241号公報に記載のものと同様にパルコハウゼンノイズを制御する方法が知られている。

しかし、これらの従来技術は、パルコハウゼンノイズを抑制すると共に感度を向上させるという点については考慮されていなかった。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、上記従来技術の欠点を解消し、パルコハウゼンノイズの発生を抑制すると共に再生感度を向上させた磁気抵抗効果型再生ヘッドを提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

この目的を達成するために、本発明は、ヘッドのリア部のフラックスガイドに電流磁路を設け、フラックスガイドの自発磁化を電流させてパルコハウゼンノイズの発生の原因となる磁壁の発生を防止するようにした点に特徴がある。

る。

その上にSiO<sub>2</sub>等の絶縁膜10,11を形成し、この後形成するフロント部およびリア部の各フラックスガイドによる短絡を防止してある。フロント部フラックスガイド16,17とリア部フラックスガイド4,5はセンダスト膜、パーマロイ膜、Co系アモルファス膜等の高透磁率材の膜を真空薄膜形成したもので、フロント部フラックスガイドは0.3μmの厚さ、リア部フラックスガイドは2μmの厚さに、フォトリソグラフ技術により所定形状、リア部フラックスガイドでは口の字形（あるいは環形）にパターンニング形成してある。口の字形あるいは環形の一边は磁気抵抗効果素子2,3の一部が重なるようにしてありリア部フラックスガイド4,5と磁気抵抗効果素子の磁氣的結合を強化してある。

次に、第1図に示した構造の磁気抵抗効果型再生ヘッドの動作について説明する。

第1図において、非磁性基板1の手前の面Aは磁気テープ、磁気ディスク等の記録媒体との当接面であり

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

第1図は本発明による磁気抵抗効果型再生ヘッドの一実施例を示す斜視図であって、トラック数が2のもので、1は非磁性基板、2,3は磁気抵抗効果素子、4,5はリア部フラックスガイド、6,7,8,9は導体電極、6',7',8',9'は導体電極6,7,8,9と磁気抵抗効果素子2,3との接続部、16,17はフロント部フラックスガイドである。

同図において、非磁性基板1としてはガラスあるいは非磁性酸化物の焼結体が望ましい。磁気抵抗効果素子2,3は非磁性基板1上に磁気抵抗変化率の大きなパーマロイ等を蒸着あるいはスパッタリング等により真空薄膜形成し、フォトリソグラフ技術により所定寸法にパターンニング成形して得る。導体電極6,7,8,9はAl等を真空薄膜形成し、フォトリソグラフ技術により所定寸法にパターンニング成形し、接続部6',7',8',9'にて磁気抵抗効果素子2,3に接続してあ

信号磁界は矢印Hのように磁気抵抗効果素子2を幅方向に磁化する方向で磁気抵抗効果素子2に輸入される。リア部フラックスガイド4は磁気抵抗効果素子2の幅方向の磁化を容易にし、再生感度を向上させる働きをする。磁気抵抗効果素子2単体では長手に対して幅が狭く、幅方向の反磁界係数が大きくなり、幅方向に磁化されにくくなる。磁気抵抗効果素子2のリア部に高透磁率のフラックスガイドを磁氣的に結合付加させることにより、磁気抵抗効果素子2の幅方向の反磁界係数を減少させて幅方向の磁化を容易にしている。反磁界係数を小さくするために磁気抵抗効果素子2の幅を広くしてしまうことは、磁気抵抗効果素子2の電気抵抗値を小さくすることになるという問題がある。磁気抵抗効果素子の出力Eは、その抵抗値をR、変化率をK、該素子に流す電流をIとすれば、

$$E \propto KRI$$

であり、抵抗値Rを小さくすることは感度を低下させることに他ならない。

第2図および第3図は本発明の効果を対比説明するためのフラックスガイドの考えられる態様を示した平面図であって、第2図(a)のように矩形のリア部フラックスガイド4'を設けた場合は、磁気抵抗効果素子2の幅方向の反磁界係数を小さくして感度向上をはかることができるがバルクハウゼンノイズが多発する問題がある。フラックスガイドはバルクハウゼンノイズが発生しないように単磁区構造で、その自発磁化は磁気抵抗効果素子2の長手方向に平行であることが望ましい。

これに対し、第2図(a)に示したような縦横比が1に近い矩形のフラックスガイドでは、反磁界係数が大きいので単磁区にすることは困難である。例えば、第2図(a)のようにフラックスガイド4'の磁化容易軸を磁気抵抗効果素子2の長手方向にした場合に、第2図(a)に示したように磁区分割する。このために信号磁界に対してのフラックスガイドの磁化過程は磁壁移動によるものとなる。磁壁の移動は非可逆的であり、その

ためにバルクハウゼンノイズが発生することになる。

また、磁区分割しないように反磁界係数を小さくするために第3図に示したような磁気抵抗効果素子2の長手方向に長いフラックスガイド4'を設けた場合は、マルチトラック化したときにトラック間隔を広くしてトラック密度を下げる問題点、もしくは重ねてクロストークが増大する問題点がある。

本発明では、第1図に示した実施例のようにフラックスガイドを口の字形あるいは環形とした形状で還流磁路12, 13を形成し、反磁界を大幅に低減し、磁区分割すなわち磁壁の発生を抑止し、バルクハウゼンノイズの発生を防止するようにしたものである。

第4図は第1図に示した本発明の実施例における還流磁路12, 13をもったリア部フラックスガイド4'の上面図で、同図(a)は角の角張ったものであるが、同図(b)のように角を曲線状とすれば磁束をより滑らかに還流させることができる。

第5図は本発明による磁気抵抗効果型再生ヘッドの他の実施例を示す斜視図であって、4, 5はリア部フラックスガイド、12, 13は還流磁路、14, 15は非磁性層、A, Bは接合部で、フラックスガイドの還流磁路を平面的ではなく立体的に構成した例である。同図において、リア部フラックスガイド4, 5の上に非磁性層14, 15を形成したのち、その上にセンダスト膜、パーマロイ膜、Co系アモルファス膜等の高透磁率の磁性膜を形成したもので、この外の構成は第1図に示した実施例と同様である。第5図に示した構成において、リア部フラックスガイド4'の自発磁化は接合部A, 還流磁路12, 13, 接合部Bを経て還流し、第1図の実施例と同様にバルクハウゼンノイズの発生を防止することができる。

第6図は本発明による磁気抵抗効果型再生ヘッドのさらに他の実施例を示す斜視図であってフロント部フラックスガイド16および磁気抵抗効果素子2も縦型に還流磁路を形成した例であり、磁気抵抗効果素子2に対して、フロント部

フラックスガイド16を図示のごとく縦型に配置し、リア部フラックスガイド4'を前記実施例と同様に還流磁路12をもった口の字型として配置したものである。この実施例によれば、フロント部およびリア部のすべての部分におけるバルクハウゼンノイズの発生を防止することができる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、バルクハウゼンノイズの発生を防止すると共に感度の向上も図ることができ、上記従来技術の欠点を除いて優れた機能の磁気抵抗効果型再生ヘッドを提供することができる。

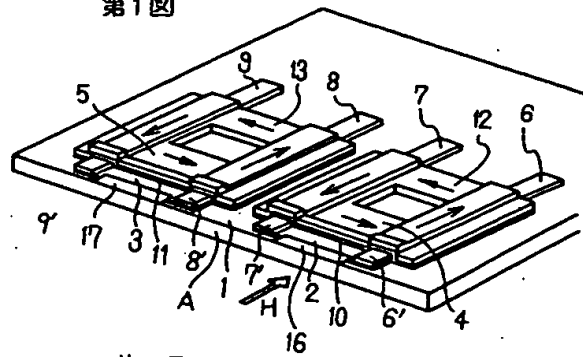
#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明による磁気抵抗効果型再生ヘッドの一実施例を示す斜視図、第2図と第3図は本発明の効果を対比説明するためのフラックスガイドの考えられる態様を示す平面図、第4図は本発明の実施例におけるフラックスガイドの上面図、第5図は本発明による磁気抵抗効果

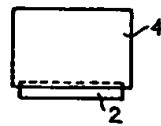
型再生ヘッドの他の実施例を示す斜視図、第6図は本発明による磁気抵抗効果型再生ヘッドのさらに他の実施例を示す斜視図である。

- 1 ..... 非磁性基板
- 2, 3 ..... 磁気抵抗効果素子
- 4, 5 ..... リア部フラックスガイド
- 6, 7, 8, 9 ... 電極
- 12, 13 ..... 還流磁路
- 14, 15 ..... 非磁性層
- 16 ..... フロント部フラックスガイド

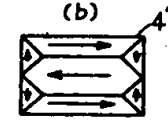
第1図



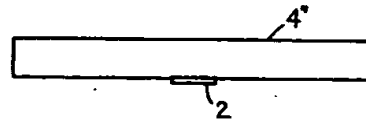
第2図  
(a)



第2図  
(b)



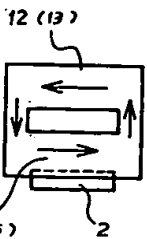
第3図



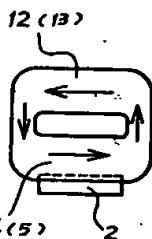
代理人弁護士 小川 勝 男

第4図

(a)



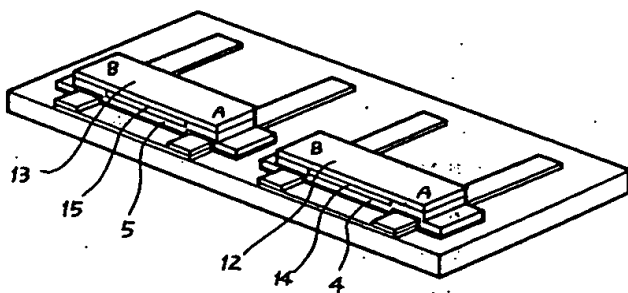
(b)



4 (5)

4 (5)

第5図



第6図

